Огонёк

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Статья опубликована в журнале «Огонек», № 35 (954), 1945

- Профессор Л.Д. Ландау
  - ○

Профессор Л.Д. Ландау
Атом урана — новый источник энергии

В мире науки и техники

Еще в начале XIX века было установлено, что всякое вещество состоит из мельчайших частиц — атомов. Но даже крупнейшие физики того времени плохо представляли, что же такое, собственно, атом? Сравнительно недавно, в 1912 году, английский физик Резерфорд впервые раскрыл строение атома.

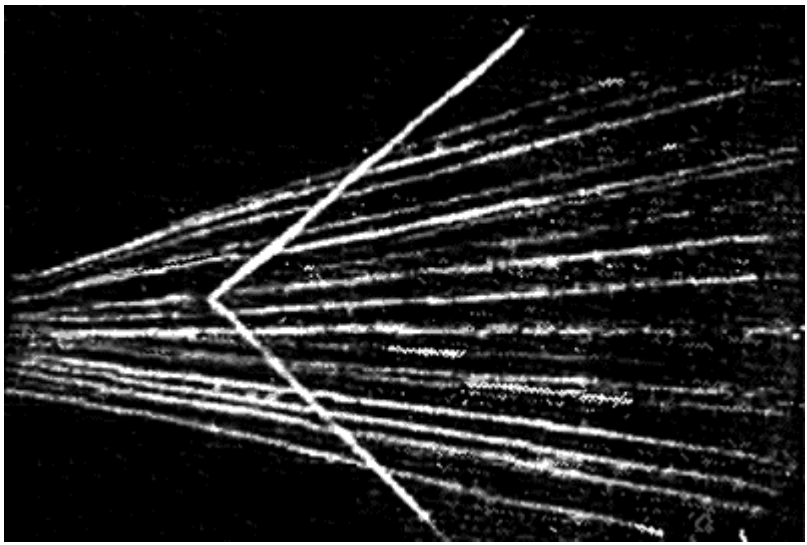
Атом представляет собой сложную систему, состоящую из относительно тяжёлого атомного ядра и движущихся вокруг него более лёгких частиц — электронов. Известна величина атома — она примерно равна одной стомиллионной доле сантиметра. Легче всего атом водорода. Чтобы написать число, равное количеству атомов в одном грамме водорода, нужно помножить 6 на 10 в двадцать третьей степени, то есть к цифре 6 приписать 23 нуля. Тяжелее всех атом урана — примерно в 230 раз тяжелее атома водорода.

Электроны — это элементарные частицы, которые дальше разделить нельзя. Ядра имеют сложную структуру. Размеры их приблизительно в 10 тысяч раз меньше величины самого атома. Ядра и электроны можно наблюдать в приборе, который называется камерой Вильсона.

Во всех обычных процессах ядра только перемещаются, никаких внутренних изменений с ними не происходит. Если, однако, два быстро движущихся ядра сталкиваются, то может произойти ядерная реакция — получаются новые ядра, то есть происходит превращение элементов. Например при столкновении ядра атома водорода с ядром атома лития получается два ядра атома гелия.

При ядерных реакциях выделяются энергии, в миллионы раз превышающие энергии, выделяющиеся при обычных химических реакциях, в которых ядра атомов остаются неизменными. Столкновения ядер, однако, осуществить очень трудно. Все ядра электрически заряжены, причём одинаковым по знаку — положительным зарядом. Поэтому они отталкиваются друг от друга, и, чтобы одно ядро проникло в другое, необходимо для

преодоления отталкивания придать им очень большую скорость. При движении в материи ядра благодаря своему взаимодействию с электронами быстро замедляются. В результате, в лучшем случае одно из миллиона ускоренных ядер может попасть в другое ядро, остальные, бесплодно растратив свою энергию, останавливаются.



Этот фотоснимок сделан специальным аппаратом, называемым «камера Вильсона». На снимке запечатлены следы быстро движущихся ядер. Два ядра разлетаются в разные стороны.

При таких условиях использование громадных запасов внутриядерной энергии считалось невозможным. Положение не изменилось и тогда, когда в 1932 году была открыта новая частица — нейтрон, — входящая в состав атомных ядер и отличающаяся от других тем, что она лишена электрического заряда. Нейтроны получаются в результате некоторых ядерных реакций. Будучи электрически нейтральными, они не отталкиваются от ядер, а свободно проникают в них, вызывая ядерные реакции. Однако в результате этих реакций возникают заряженные частицы, почти неспособные к проникновению в ядра, и реакция останавливается.

Поэтому до самого последнего времени использование ядерной энергии считалось невозможным и ядерная физика рассматривалась как чисто научная область физики.

В 1939 году неожиданно была открыта ядерная реакция совершенно нового типа. В то время как в результате попадания нейтронов в ядра из них обычно вылетают маленькие заряженные осколки, оказалось, что ядро атома урана, поглощая нейтрон,

делится на две примерно равных половины. При этом выделяется огромная энергия и снова вылетают нейтроны. Эти нейтроны могут попасть в другие ядра урана и т. д. Таким образом, процесс деления урана может, как и горение, раз начавшись, идти сам по себе.

Легко понять, какие грандиозные перспективы открывает процесс деления урана. Один грамм урана выделяет при своем делении в два с половиной миллиона раз больше энергии, чем выделяется при горении одного грамма угля. Это значит, что электростанция масштаба Днепровской ГЭС, работая на уране, потребляла бы около килограмма урана в сутки.

Мир уже знает о грандиозных разрушениях, которые происходят при взрыве урановой бомбы (так называемой атомной). При взрыве урана выделяется примерно в 20 миллионов раз больше энергии, чем при взрыве того же количества сильнейшего взрывчатого вещества (тринитротолуола). Легко вычислить, что атомные бомбы, которые американские самолёты сбросили над Японией, содержали не больше одного килограмма активного урана.

Известно, что атомная бомба сбрасывается на парашюте. Лётчики, наблюдавшие с самолета взрыв атомной бомбы в 15 километрах от места действия, видели, как внезапно появилось в небе «новое солнце» (смотреть на него можно было только через чёрные очки). Громадный столб дыма и пыли, взвившийся над местом, где произошёл взрыв, достиг свыше 10 километров высоты. Уже через несколько секунд до самолёта, откуда велось наблюдение, дошла взрывная волна и его тряхнуло, как при близком разрыве зенитного снаряда. Часть площади (10 квадратных километров) города Хиросима была полностью уничтожена взрывом.

Уран — красноватый металл с удельным весом, приблизительно равным удельному весу золота. Его разведанные мировые запасы исчисляются в 100 тысяч тонн. Но для создания урановой бомбы недостаточно просто получить соответствующее количество урана. Дело в том, что существующий в природе уран состоит из смеси почти одинаковых атомов, но отличающихся друг от друга по весу и по свойствам ядер. Только более лёгкий уран, с атомным весом 235, способен к взрыву, более же тяжёлый, с атомным весом 238, при этом только мешает. Поэтому для создания бомбы необходимо выделить из урана ту его часть, которая обладает более лёгким атомным весом. Она составляет всего около 0,7% общей смеси. Обычные свойства обоих уранов почти абсолютно одинаковы, и разница в атомном весе ничтожна, поэтому разделение урана связано с огромными трудностями: оно

требует создания новых, сложнейших производств, что и является главной трудностью применения урановой энергии.

Решение этой сложнейшей проблемы за четырёхлетний срок — огромное научно-техническое достижение, которым по праву могут гордиться физики и инженеры союзных нам стран.

Сейчас уже нельзя сомневаться в том, что все трудности, стоящие на пути энергетического использования урана, будут преодолены и человечество получит новый замечательный источник энергии. Советские физики также работают над этой проблемой, и они, конечно, внесут свой вклад в освоение урана — источника новой, небывалой энергии.